

学校编码: 10384

分类号_____密级_____

学号: 15420110153793

UDC_____

廈門大學

博 士 学 位 论 文

变系数空间计量模型的估计和应用

Estimation and Applications of Varying Coefficient

Spatial Econometric Models

乔 宁 宁

指导教师姓名: 陈 建 宝 教授

专 业 名 称: 统 计 学

论文提交日期: 2014 年 3 月

论文答辩时间: 2014 年 5 月

学位授予日期: 2014 年 月

答辩委员会主席: _____

评 阅 人: _____

2014 年 3 月

厦门大学学位论文原创性声明

本人呈交的学位论文是本人在导师指导下，独立完成的研究成果。本人在论文写作中参考其他个人或集体已经发表的研究成果，均在文中以适当方式明确标明，并符合法律规范和《厦门大学研究生学术活动规范（试行）》。

另外，该学位论文为（ ）课题（组）的研究成果，获得（ ）课题（组）经费或实验室的资助，在（ ）实验室完成。（请在以上括号内填写课题或课题组负责人或实验室名称，未有此项声明内容的，可以不作特别声明。）

声明人（签名）：

年 月 日

厦门大学学位论文著作权使用声明

本人同意厦门大学根据《中华人民共和国学位条例暂行实施办法》等规定保留和使用此学位论文，并向主管部门或其指定机构送交学位论文（包括纸质版和电子版），允许学位论文进入厦门大学图书馆及其数据库被查阅、借阅。本人同意厦门大学将学位论文加入全国博士、硕士学位论文共建单位数据库进行检索，将学位论文的标题和摘要汇编出版，采用影印、缩印或者其它方式合理复制学位论文。

本学位论文属于：

1. 经厦门大学保密委员会审查核定的保密学位论文，
于 年 月 日解密，解密后适用上述授权。

2. 不保密，适用上述授权。

（请在以上相应括号内打“√”或填上相应内容。保密学位论文应是已经厦门大学保密委员会审定过的学位论文，未经厦门大学保密委员会审定的学位论文均为公开学位论文。此声明栏不填写的，默认为公开学位论文，均适用上述授权。）

声明人（签名）：

年 月 日

摘 要

空间计量经济学是计量经济学的重要学科分支,近年来,其理论不断得到发展和完善,且在经济、管理等领域应用广泛。通常,传统空间计量模型主要以线性参数模型为主,其模型形式往往做了预先设定。然而,在大量现实复杂经济现象中,变量间不仅可能存在线性特征,还极可能存在着非线性特征,单纯在线性框架下进行研究无法捕捉到它们之间真正的回归关系,这也成为参数空间计量模型无法回避的主要局限之一。为了克服上述不足,我们有必要引入半/非参数空间计量模型解决这些问题。

相比传统参数空间计量模型,非参数空间计量模型具备较大的灵活性和稳健性。然而,这类模型对高维数据却有着不可避免的“维数灾难”问题,这在一定程度上限制了模型的应用空间。为了有效规避“维数灾难”问题,本文构建了两类新的具有降维功能的变系数空间计量模型——半参数变系数空间滞后回归模型和半参数变系数空间误差回归模型;同时,为了处理截面数据单位之间可能同时存在的空间相关性及空间异质性,本文还提出了另外一类新的混合地理加权空间滞后回归模型,其系数随地理位置而变,该类模型可归为变系数空间计量模型中的一种。对于上述三类模型,我们对其估计方法、大样本性质、小样本表现进行了系统的研究,并将估计技术运用于现实经济问题分析中。具体而言,本文的主要研究内容和成果可概括为以下方面:

第一,半参数变系数空间滞后回归模型的研究。本文提出了一类新的半参数变系数空间滞后回归模型,模型在设定形式上允许解释变量的系数一部分线性、另外一部分非线性,此设定增强了适应性和灵活性。在此基础上,构建了该模型的截面似然估计方法,证明了参数估计量和非参数估计量的大样本性质,并采用蒙特卡罗模拟考察了估计方法良好的小样本表现。而在统计检验方面,本文还构建了空间相关性检验统计量用来检测半参数变系数回归模型的空间相关性特征,并充分探讨了半参数变系数空间滞后回归模型中变系数部分的稳定性检验问题,蒙特卡罗模拟验证了这些统计量在小样本情况下均有良好的表现。

第二,半参数变系数空间误差回归模型的研究。考虑到线性空间误差回归模

型可能存在模型形式误设的局限性,本文建立了一类新的半参数变系数空间误差回归模型,不仅能够全面刻画解释变量中可能存在的非线性信息,还能有效缓解“维数灾难”问题。同时,构建了该模型的截面似然估计方法,证明了所得估计量的一致性和渐近正态性,并采用蒙特卡罗模拟验证了估计方法的小样本表现。蒙特卡罗模拟结果显示,模型中参数估计量和非参数估计量的偏误和标准差均随样本量的增加而下降,这与大样本性质相一致。

第三,混合地理加权空间滞后回归模型的研究。为了处理数据中可能同时存在的空间相关性和空间异质性,引入了一类新的混合地理加权空间滞后回归模型,给出其参数估计量的构造方法,蒙特卡罗模拟结果表明该估计方法具有较高的可靠性和稳健性。同时,针对混合地理加权回归模型,还提出了空间相关性检验统计量,模拟结果显示该检验统计量在检测空间相关性方面具有满意的功效。

第四,将理论研究成果应用于分析我国资源禀赋与地方公共品供给之间的相互关系。首先,以资源禀赋为切入点建立了一个政府争取资源收益的两阶段博弈模型,从理论上推导出资源禀赋与政府公共品供给之间的相互关系,得到几个理论命题;其次,基于2003-2008年中国地级市相关数据,采用最新提出的半参数变系数空间滞后回归模型和半参数变系数空间误差回归模型对所导出的主要理论命题进行实证检验。研究结果进一步表明:理论上,资源禀赋与地方公共品供给之间的内在逻辑因条件而异,二者之间表现出明显的异质性特征,并且经济发展对公共品供给的影响随着资源禀赋的变化而变化;实证上,我国地区资源禀赋与不同类型公共品供给之间确实存在显著的非线性影响机制。同时,经济发展对公共品供给的影响随着资源禀赋变化展现出明确的动态特征。当地方资源禀赋丰裕度超过25%时,经济发展的影响系数与资源禀赋存在正相关性,而当地方资源禀赋处在区间10%-25%时,二者体现出微弱的负相关性。这些为深刻把握资源禀赋与政府公共品供给行为之间的脉络提供了有价值的理论和实证依据。

理论和应用相结合是本研究的特色,本文的研究方法对于其他结构的半/非参数空间计量模型估计理论研究具有推广价值,其估计技术无疑在经济、管理等学科中具有应用价值。

关键词: 半参数变系数回归; 空间滞后回归; 空间误差回归; 混合地理加权回归; 空间相关性检验; 截面似然估计

Abstract

As one of the important branch courses in the econometrics, spatial econometrics has been continuously developed and broadly used in the domains of economy and management in recent years. Usually, the traditional spatial econometric models are mainly parametric models, and they set the forms of models in advance. However, in the complex economy, there may exist many linear and nonlinear features among different economic variables simultaneously, so that we can not simply capture the real relationship among them which has also become one of the key restraints in the parametric spatial econometric models. To overcome these obstacles, we need to introduce the semi-parametric and nonparametric spatial econometric models.

Compared with the traditional spatial econometric models, nonparametric spatial econometric models have greater flexibility and robustness. However, these models inevitably have “the curse of dimensionality” for high dimensional data, which limits their applications in practical analysis. Therefore, in order to avoid “the curse of dimensionality”, we propose two new kinds of dimension reduction models respectively: semi-parametric varying coefficient spatial lag regression models and semi-parametric varying coefficient spatial error regression models. Meanwhile, the dissertation also constructs a new class of mixed geographically weighted spatial lag regression models whose coefficients change with spatial locations. They are designed to solve the spatial correlation and spatial heterogeneity among data units. And this kind of models can also be classified as one class of the varying coefficient spatial econometric models. For the above three models, we systematically study the contents including the model estimation method, large sample theory and small sample performance. Moreover, we apply the estimation techniques to solve economic problems. Specifically, the contents and results of this dissertation can be summarized as follows:

1. The study of semi-parametric varying coefficient spatial lag regression models. This project proposes a new class of semi-parametric varying coefficient spatial lag regression models. The models allow linear coefficients for some explanatory

variables and nonlinear coefficients for others, which have higher adaptability and flexibility. Then, we construct profile likelihood estimation method and prove the large sample properties of parametric and nonparametric estimators. The Monte Carlo simulation results show that the estimation has excellent finite sample performance. Furthermore, a new test statistic is constructed to detect the spatial correlation for semi-parametric varying coefficient regression models. We also discuss the stability of varying coefficient function for the semi-parametric varying coefficient spatial lag regression models. The simulation results demonstrate that these proposed tests have reasonable level and satisfactory power.

2. The study of semi-parametric varying coefficient spatial error regression models. Considering the limitation of misspecification for the linear spatial error regression models, we establish a new class of semi-parametric varying coefficient spatial error regression models. The models not only describe the nonlinear information of explanatory variables, but also avoid “the curse of dimensionality”. Then, we propose the profile likelihood estimation method to get parametric and nonparametric estimators, prove their consistency and asymptotic normality, and verify the finite sample performance via Monte Carlo simulation. The simulation studies show that the biases and standard deviations of parametric and nonparametric estimators are overall decreased with the increasing of sample size, which is consistent with the large sample properties.

3. The study of the mixed geographically weighted spatial lag regression models. This dissertation proposes a new class of mixed geographically weighted spatial lag regression models to deal with the simultaneous existence of spatial correlation and spatial heterogeneity in a dataset. An estimation method is given. The simulation studies show that the estimation method has good reliability and robustness. Furthermore, a new test statistic for spatial correlation is constructed. And the simulation results demonstrate that this proposed test has satisfactory power in detecting spatial correlation.

4. The study of relationship between resource endowment and public goods supply by using the theoretical results. Firstly, this paper develops a two-phase game

model and theoretically deduces the relationship between resource endowment and government's public goods supply. Several theoretical propositions are derived. Secondly, the semi-parametric varying coefficient spatial lag regression models and semi-parametric varying coefficient spatial error regression models are employed to do empirical study using the related data of municipalities in China from 2003 to 2008 for the first time. The research results show that the internal logic between resource endowment and local public goods supply theoretically varies with different conditions. There exists obvious heterogeneity between them. Empirically, the influence of resource endowment on the different types of public goods supply has the typical nonlinear characteristic. Moreover, the overall impact of economic development on the local public goods supply presents the dynamic characteristic with the changes of resource endowment. When the abundance of local resource endowment is over 25%, the coefficients of economic development have a positive correlation with resource endowment. Moreover, when the abundance of local resource endowment is in the 10%-25% range, the coefficients of economic development and resource endowment show a weak negative correlation. The above conclusions provide valuable theoretical and empirical basis to grasp the context between resource endowment and government's public goods supply behaviors.

The combination of theory and application research is the characteristic of this project. The research methods have popularized values for other semi-parametric and nonparametric spatial econometric models, and the estimation techniques have good application prospects in the fields of economy and management.

Keywords: Semi-parametric Varying Coefficient Regression; Spatial Lag Regression; Spatial Error Regression; Mixed Geographically Weighted Regression; Spatial Correlation Test; Profile Likelihood Estimation

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 空间计量模型的重要性.....	1
1.1.2 非线性特征的广泛存在性.....	2
1.1.3 空间异质性的普遍性.....	3
1.1.4 空间计量模型面临的挑战.....	4
1.2 研究内容和研究意义	4
1.2.1 研究内容.....	4
1.2.2 研究意义.....	6
1.3 创新之处	7
1.4 结构安排	8
第 2 章 空间计量模型和变系数回归模型的文献回顾	10
2.1 空间计量模型	10
2.1.1 截面数据空间计量模型.....	10
2.1.2 面板数据空间计量模型.....	11
2.2 变系数回归模型	13
2.2.1 变系数回归模型.....	13
2.2.2 半参数变系数回归模型.....	17
2.2.3 地理加权回归模型.....	19
2.2.4 混合地理加权回归模型.....	23
2.3 主要涉及的估计方法和计算方法介绍	27
2.3.1 局部线性估计和局部多项式估计.....	27
2.3.2 截面似然估计法.....	30
2.3.3 常用的窗宽选择方法.....	32

2.3.4 三阶矩 χ^2 逼近法.....	33
2.3.5 Bootstrap 方法.....	34
2.4 本章小结.....	35
第 3 章 半参数变系数空间滞后回归模型的估计.....	36
3.1 引言	36
3.2 半参数变系数回归模型的空间相关性检验	37
3.2.1 半参数变系数回归模型.....	38
3.2.2 空间相关性检验	40
3.2.3 蒙特卡罗模拟结果.....	43
3.3 半参数变系数空间滞后回归模型的估计	48
3.3.1 模型设定.....	48
3.3.2 模型估计.....	50
3.3.3 估计的大样本性质.....	52
3.3.4 蒙特卡罗模拟结果.....	55
3.3.5 回归模型的比较分析.....	66
3.4 一类半参数空间滞后回归模型的估计	68
3.4.1 模型设定.....	68
3.4.2 蒙特卡罗模拟结果.....	69
3.5 变系数函数的稳定性检验	72
3.5.1 广义似然比统计量.....	72
3.5.2 蒙特卡罗模拟结果.....	76
3.6 本章小结.....	78
3.7 引理和定理证明.....	79
第 4 章 半参数变系数空间误差回归模型的估计.....	97
4.1 引言	97
4.2 半参数变系数空间误差回归模型的估计	98

4.2.1 模型设定.....	98
4.2.2 模型估计.....	99
4.2.3 估计的大样本性质.....	102
4.2.4 蒙特卡罗模拟结果.....	106
4.2.5 回归模型的比较分析.....	117
4.3 一类半参数空间误差回归模型的估计.....	119
4.3.1 模型设定.....	119
4.3.2 蒙特卡罗模拟结果.....	120
4.4 考虑空间相关结构时模型非参数部分的估计.....	124
4.4.1 模型估计.....	124
4.4.2 参数估计的大样本性质.....	127
4.4.3 非参数估计的大样本性质.....	127
4.5 本章小结.....	128
4.6 引理和定理证明.....	129
第 5 章 混合地理加权空间滞后回归模型的估计.....	154
5.1 引言.....	154
5.2 混合地理加权回归模型的空间相关性检验.....	155
5.2.1 混合地理加权回归模型.....	155
5.2.2 空间相关性检验.....	156
5.3 混合地理加权空间滞后回归模型的参数估计.....	159
5.3.1 模型设定.....	159
5.3.2 模型参数估计.....	160
5.4 蒙特卡罗模拟结果.....	162
5.4.1 空间相关性检验的模拟过程.....	162
5.4.2 混合地理加权空间滞后回归模型参数估计的模拟过程.....	166
5.5 本章小结.....	170
第 6 章 资源禀赋、地方政府博弈与公共品供给.....	172

6.1 引言	172
6.2 理论分析框架.....	175
6.2.1 基本假定与博弈过程.....	175
6.2.2 地方政府行为	179
6.3 实证框架.....	184
6.3.1 模型设定	185
6.3.2 模型估计	186
6.4 实证结果及分析.....	187
6.4.1 空间相关性检验	187
6.4.2 线性空间回归模型的估计结果	188
6.4.3 半参数变系数空间滞后回归模型的估计结果	191
6.4.4 半参数变系数空间误差回归模型的估计结果	195
6.5 本章小结.....	198
第 7 章 全文总结与研究展望.....	200
7.1 全文总结.....	200
7.2 研究展望.....	201
参考文献.....	204
攻读学位期间的科研成果.....	225
致谢.....	227

Degree papers are in the "[Xiamen University Electronic Theses and Dissertations Database](#)". Full texts are available in the following ways:

1. If your library is a CALIS member libraries, please log on <http://etd.calis.edu.cn/> and submit requests online, or consult the interlibrary loan department in your library.
2. For users of non-CALIS member libraries, please mail to etd@xmu.edu.cn for delivery details.

厦门大学博硕士学位论文摘要库